

---

---

# IP-VPN サービスを利用した

## データ・音声統合ネットワークの構築

古河インフォメーション・テクノロジー（株）

---

### ■ 執筆者Profile ■



小橋 弘 人

1975年 古河電気工業(株)入社  
1987年 古河インフォメーション・テクノロジー(株) 出向  
1999年 ネットワークサービス部所属  
現在 古河電工, 関連会社ネットワーク運用



栗原 浩 二

1987年 古河電気工業(株)入社  
1987年 古河インフォメーション・テクノロジー(株)出向  
工場生産管理システム業務担当  
1997年 O A推進センター ヘルプデスク業務担当  
1999年 ネットワークサービス部所属  
現在 グループウェア運用担当



佐藤 慶 一

1995年 古河インフォメーション・テクノロジー(株)入社  
技術部所属  
1999年 ネットワークサービス部所属  
現在 古河電工, 関連会社向けネットワーク構築  
担当

## ■ 論文要旨 ■

近年、インターネットの利用拡大やグループウェアなどの導入などによって、社内のデータトラフィックは爆発的に増加し、これまでの TDM 主流のネットワークでは、費用的にも構成的にも柔軟な帯域増減ができないなどの問題が顕在化してきた。

そこで、より安価・高速・柔軟性のあるキャリアサービスである IP-VPN を利用したネットワークへの再構築を行うこととなった。

構築にあたっては、音声・データ（基幹系・情報系）・TV 会議など、すべてのアプリケーションを IP に統合するための技術を積極的に適用した。

新しいネットワークは帯域が増加したことによってレスポンスタイムの向上が図られたと同時にランニングコストの大幅な削減が実現できた。

今後は回線のバックアップによる可用性の向上、ネットワーク運用管理体制の整備などを進めていき、より信頼性が高く、コストがかからないネットワークを目指したい。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 4》
1. 1 当社概要 .....	《 4》
1. 2 古河電工（株）のネットワークの変遷 .....	《 4》
<b>2. 背景</b> .....	《 4》
<b>3. 構築の目的</b> .....	《 6》
3. 1 目的 .....	《 6》
3. 2 要求事項 .....	《 6》
<b>4. 新ネットワークの構築</b> .....	《 7》
4. 1 構築スケジュール .....	《 7》
4. 2 適用技術 .....	《 8》
<b>5. 構築のポイント</b> .....	《 12》
5. 1 IP-VPN と VoIP .....	《 12》
5. 2 VoIP の接続時間について .....	《 13》
<b>6. 新ネットワークの評価と効果</b> .....	《 14》
6. 1 定量的効果 .....	《 14》
6. 2 定性的効果 .....	《 14》
6. 3 改善要望点 .....	《 14》
<b>7. 今後の課題</b> .....	《 16》
<b>8. 終わりに</b> .....	《 17》

## ■ 図表一覧 ■

<b>図 1</b> 古河電工のネットワーク構成と問題点 .....	《 5》
<b>図 2</b> 古河電気工業のIP-VPNネットワーク .....	《 8》
<b>図 3</b> VoIP構成と遅延発生箇所 .....	《 9》
<b>図 4</b> FNAサービスのIP化 .....	《 11》
<b>図 5</b> 低速回線のFNAサービス対応 .....	《 12》
<b>図 6</b> 音声パケットの優先制御 .....	《 13》
<b>表 1</b> ネットワーク構築スケジュール .....	《 7》

## 1. はじめに

### **1. 1 当社概要**

1987年に古河電気工業（株）（以下、古河電工）の情報システム部門が分社独立し、古河インフォメーション・テクノロジー（株）が設立された。従業員は現在およそ300名で、主な業務は古河電工の情報システムの開発・運用全般であるが、古河電工のシステム構築の経験を活かし関連会社に対する情報システムの提案・構築・運用を積極的に行っている。また、古河電工の事業と協業してGeographical Information System（地図情報システム）を応用したケーブル監視・管理システムなどのシステムの開発・運用も行っている。

### **1. 2 古河電気工業（株）のネットワーク変遷**

1983年に古河電工の各事業所を結ぶ基幹音声・データネットワークとして Furukawa Information Network（以下 FINET という）が構築され運用を開始した。当初の音声回線は回線交換網、データは DDX-P またはアナログ専用線を用いたネットワークであった。また、各事業所においては部分的に LAN が導入されていたが、パソコンはホスト端末として利用され、プロトコルは FNA のみであった。

1984年の NTT による高速デジタル専用回線（以下 HSD 回線という）サービスの開始を受け、1985年には FINET でも HSD 回線の利用が始まった。当時、HSD 回線は高価であったため、FINET では時分割多重化装置（以下 TDM 装置という）を用いて、一本の大容量回線を電話・FAX・データ・TV 会議システムなどのメディアごとに帯域を分割し利用していた。

1990年頃から全社システムにわたって製販統合化活動が開始されるとともに、全社的に LAN 環境の整備が進み一人一台のパソコン利用が広がっていった。その後インターネットへの接続を機にグループウェアや電子メールなどの利用が拡大していった。同時にプロトコルは FNA から TCP/IP が主流となっていった。

その後、必要に応じて回線の増速や DA1500 といった廉価な回線サービスを利用してネットワークを拡大してきたが、それ以上にインターネットの急速な発展と、社内システムのネットワーク化によって基幹回線に占めるデータ通信量が急速に増加していった。

## 2. 背景

インターネットの利用、グループウェアやワークフローなどの導入など業務の IT 化が進むに連れて、社内のデータトラフィックは2000年度一年間で約1.5～2倍の伸びをみせた。また近年の傾向としてあらゆるアプリケーションが IP へと統合が進みつつあり、今後も急速に拡大するネットワーク帯域の確保にとまなうコスト増加は避けられない状況となってきた。このような中、企業としての競争力を保つためにもより安価、高速、柔軟なネットワークの再構築が求められた。

## 古河電気工業のネットワーク構成

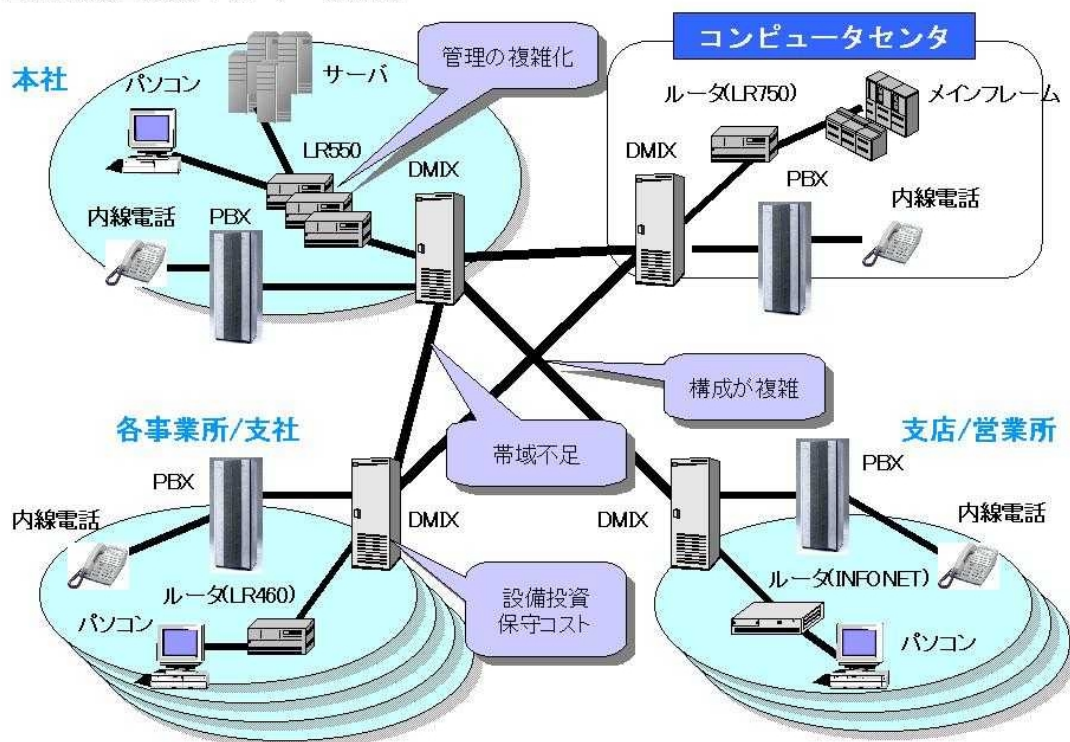


図1 古河電工のネットワーク構成と問題点

これまでの FINET のトポロジ (図1) では、主要拠点のノードに通信が集約されることから、設備投資が大きくなり設備の保守運用コストが高くなること、構成が複雑になるという問題があった。また最大のメリットであった中継回線の集約によるコストメリットは、Frame Relay や IP-VPN のような距離に依存しない料金体系のネットワークサービスの登場によってその意義を失いつつあった。

このような状況下において、HSD 回線をベースとした構成では、キャリアからサービスを受けられる通信容量に限界があり、全国に点在する拠点を接続する回線費用が、距離や帯域に比例して高額になってしまうという問題が顕在化した。

その上、TDM 装置の維持メンテナンス費用も発生するなど、現構成のまま拠点数の追加及び帯域増加に対応するにはさらなる費用負担が予想された。それにもかかわらず、現在のネットワーク構成では急激に増加する IP 通信に対応した柔軟な回線帯域の増減ができないという問題点もあった。

また、回線を増やしつづけたことで社内ネットワークが複雑化し、その運用管理の負担も無視できなくなってきた。FINET では、重要な拠点については FNA と TCP/IP の回線を物理的に別に用意したり、MAC アドレスフィルタリングによる管理を行っていた。しかしこのような運用ではオペレーションが煩雑になることでミスが引き起こされる可能性も高くなり、ネットワーク全体に影響を及ぼすことも少なくなかった。

## 3. 構築の目的

### 3.1 目的

全国 30 箇所にあつた拠点と接続し、拡大している情報系のデータ通信を始めとする各種メディアの通信トラフィック増加に対応したネットワーク構築を目指した。これまでのネットワークの問題点を解消するため、構築にあたっては HSD 回線より低価格なキャリアサービスを検討した。同時に通信費及び運用費の削減を図りながらも、セキュリティ及び運用性については現状の品質レベルを維持するようにした。

### 3.2 要求事項

経営上のインフラとして、次世代メディアシステムに対応できる高速・安価・柔軟な企業内情報ネットワークを実現する。ここまでに述べた古河電工におけるネットワークと経営環境における背景から、新ネットワークのメインコンセプトを下記と定めた。

#### a) ネットワークの高速化

古河電工の IT 化推進の支えとなるレスポンス、スループットを確保できるネットワークを構築するため、伝送速度はこれまでの 5 倍を想定し、コストは現状以下に抑さえる。

これによって全社的な横断システムの導入、全社ワークフローなどのインフラ整備が進み、事務効率化によるコスト削減が可能となる。また、OA 化に必要なソフトウェアの配布、ヘルプデスク業務など端末管理をセンタで集中して遠隔で行うなど、人的資源の集中と有効活用も可能となる。更に今後は、音声+映像+データ共有という形でのコミュニケーションが予想され、より意思決定・意思伝達の迅速化を図ることができるものとする。

#### b) 拡張性確保

トラフィック増加に対応するため、必要に応じた帯域の増減が可能なネットワークを構築する。将来的にも今後のシステム案件を考慮し、開始時にある程度の余裕のもった帯域を確保する。トポロジは、拠点の追加に柔軟に対応できるネットワークとする。また、電話/CTI による音声・TV 電話などメディア多様化への柔軟性も考慮する。

#### c) データセンタの構築

サーバ集中設置による管理コスト削減を図るため、データセンタを構築する。これによってネットワークインフラの分散投資の必要をなくし、インフラコストの削減を可能とする。

#### d) 関連会社との連携

経済環境のグローバル化に伴う連結決算制度、連結情報の公開に対応するため、グループ会社を含めた関連会社間連携の強化が必須となる。これらを見据え、関連会社とのより密接なデータ連携を考慮する。

#### e) 自社開発製品の適用

プロジェクト実施と同時期に、古河電工から新しいギガビット対応ルータ (FITELnet-G10) の発表があつた。この製品は次世代ブロードバンドルータとの位置付けであり、キャリアとダークファイバを介した広域 LAN 接続の実践とともに、今



## 4. 2 適用技術

構築後の古河電工のネットワーク概略図を図 2 に示す。

ネットワークの構築にあたって利用した技術を以下で述べる。

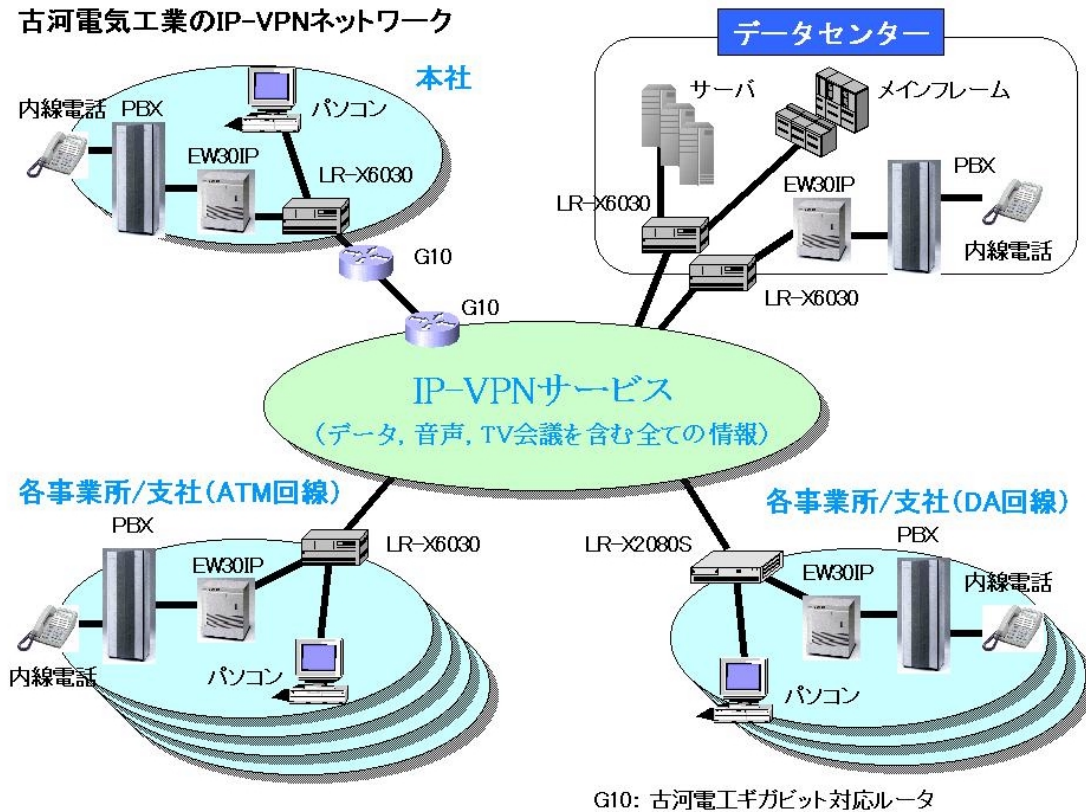


図 2 古河電気工業の IP-VPN ネットワーク

### 4. 2. 1 IP-VPN

従来の抱えていたトポロジ問題のソリューションとして、キャリアサービスである IP-VPN を利用した。メインコンセプトに照らし合わせ、かつ今後はネットワークアプリケーションの IP 化が更に進展することを考慮しても、IP-VPN が適当であると考えた。IP-VPN には以下の利点がある。

- ・完全網型トポロジである
- ・距離に依存しない料金体系をもっている
- ・Frame Relay や ATM と異なり複雑な論理パスの設計が必要ない

IP-VPN に移行すると同時に、現状の TDM 装置は廃止しすべてルータに置き換えた。ルータは大規模拠点には LR-X6030、小規模拠点には LR-X2080S を導入し、現状の 10 倍までのトラフィック増加を想定して帯域拡大に備えた。またこれまでデータ系のサーバは本社、メインフレームはコンピュータセンタと別々に運用を行っていたが、セキュリティ・可用性・耐震性に優れたコンピュータセンタにすべてのサーバを集約して新たにデータセンタを構築し大容量の回線で接続した。データセンタは発電機を常備し 24 時間稼動が可能である。



## 4. 2. 2 VoIP

TDM 装置を廃止し、データと音声を統合したルータネットワークに統一するため Voice over IP (以下 VoIP) を導入した。VoIP 機器は、現在利用している音声交換機 (PBX) との相互接続性及び収容回線数を考慮し、富士通製 EW30IP を選定した。

データと音声は同一のネットワークで通信する場合、音声はリアルタイム通信を行うため従来よりもレスポンスにシビアで、音質とトレードオフになっていることに気をつけなければならない。IP-VPN 網は専用線に比較してレスポンスタイムの保証に劣るという問題点を持っているため可能な限り音声通信を優先させる必要があった。

今回は LAN 側はデータ系ネットワークとは別系統とし、かつルータでの優先制御及び IP-VPN の優先制御サービスを利用して他の通信よりも優先するようにした。

また、データ・音声統合による帯域の効率的利用を図ることを前提に、どの程度の帯域が必要とされるか検討した。そこから帯域に依存する遅延の許容範囲を導き IP-VPN で必要とされるレスポンスタイムと帯域について検証した。

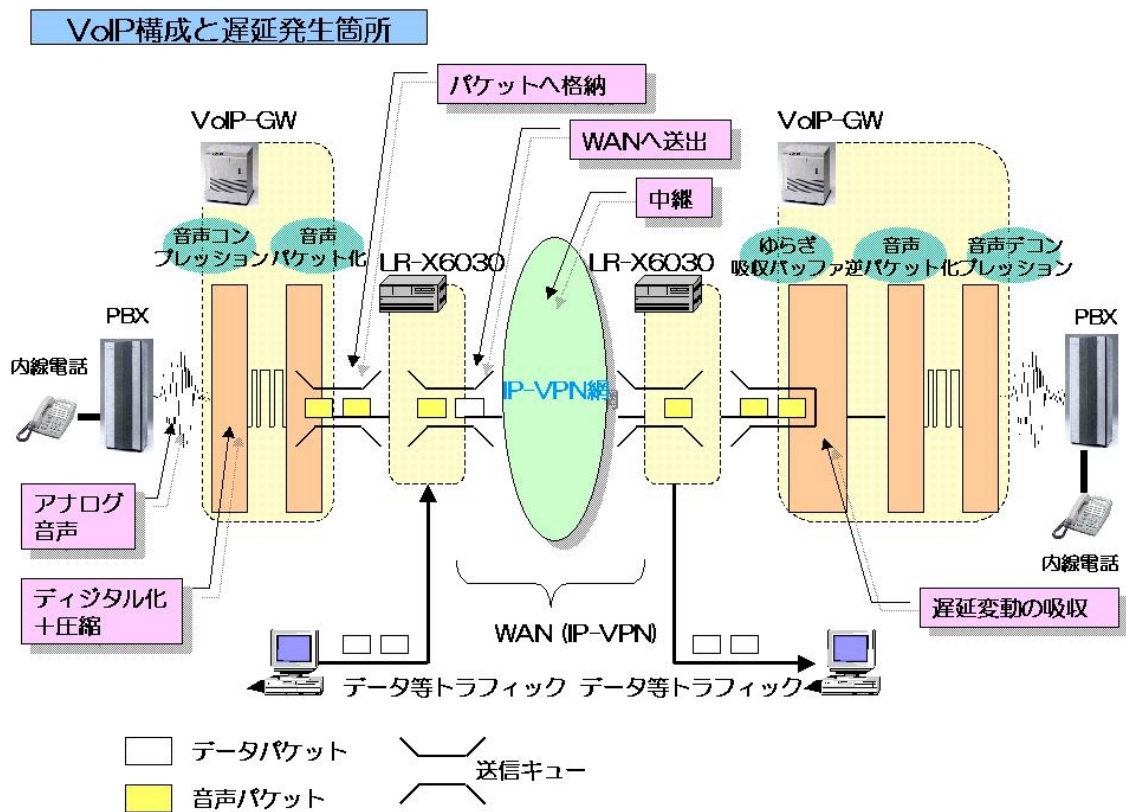


図3 VoIP 構成と遅延発生箇所

検証にあたっての条件は下記の3点とした。

- ・ G. 729 8kbit/s 圧縮
- ・ 音声パケットサイズ 40 バイト
- ・ IP-VPN Service Level Agreement 保証値 片方向月平均網遅延 20msec

図3における各処理時間は以下のとおりである。

- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| 1. 音声コンプレッション  | 20msec                    |
| 2. 音声パケット化     | 40msec                    |
| 3. 揺らぎ吸収バッファ遅延 | 40msec (網遅延が平均の2倍まで揺らぐ想定) |
| 4. 音声逆パケット化    |                           |
| +デコンプレッション遅延   | 20msec                    |

これら符号化遅延の総計は120msecで、これに網遅延の予測値20msecを加えると140msecとなる。VoIPの遅延は符号化遅延を含めて150～200msec程度が理想といわれている。したがって、ノードがパケットを送出するための遅延時間は60msec以内となる必要がある。回線帯域を2Mbit/とし、パケットがノードに到着してから送信完了するまでをレスポンスタイム( $Tq$ )とし、M/M/1待ち行列を用いて算出すると以下の式が成り立つ。

$$Ts = 1500 \times 8 / 2048 \times 10^3$$

$$= 5.8 \text{ msec}$$

$$Tq = 5.8 \div (1 - 0.6)$$

$$= 14.5 \text{ msec}$$

※回線速度2048kbit/secの場合(回線使用率60%として計算)

上記想定ケースではノード処理の遅延は両端で $14.5 \times 2 = 29 \text{ msec}$ と理想値をクリアしている。この計算から回線帯域が1Mbit/s以上であれば回線使用率60%程度であっても60msec以内で通信が可能であることを示している。ただし、回線使用率が80%に増加した場合は両端で58msecとなりバースト的なトラフィックには注意する必要があるため、優先制御などの機能を利用してできる限り遅延を抑えるようにした。

## FNAサービスのIP化

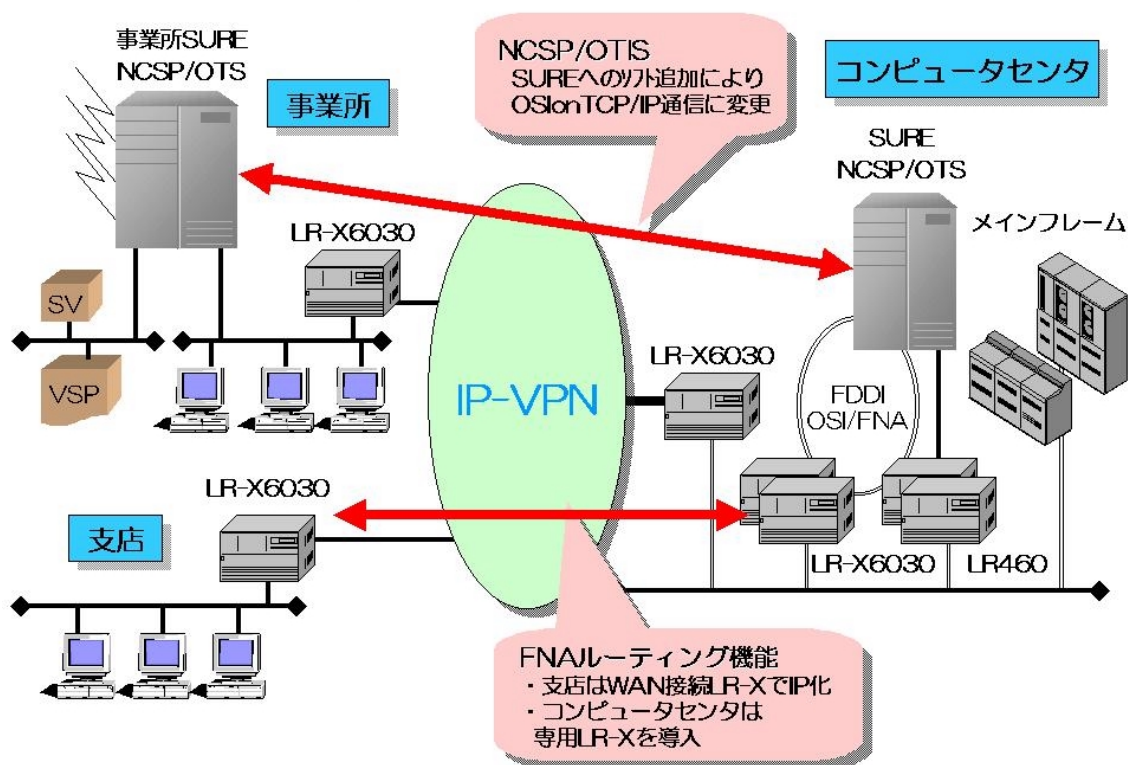


図4 FNAサービスのIP化

### 4.2.3 FNAのIP化

IP-VPNを採用することでFNAなどレガシプロトコルのIP化が必須となった。図4にFNAサービスのIP化対応方法を示す。今回、支社（営業拠点）にはLR-X6030もしくはLR-X2080Sを導入することによって、FNAルーティング機能を利用し対応した。事業所（製造拠点）にはSUREが導入されているので、SURE間の通信をIP化するOSIonTCP/IP機能を利用した。これによってコンピュータセンタのSUREに負荷が集中することが予想されたため、事前のパフォーマンスの測定を充分に行い、システム増強を実施した。

更に、これまで多重化装置に収容していたNTTのアナログ3.4kHzの回線を利用したモデム間接続のFNA通信は、ほとんどの3.4kHz回線を廃止し、64kbit/sのIP-VPN通信に変更した（図5）。このときにも、LR-X2050を利用することによって、FNAルーティング機能を利用し移行を行った。

また、限定して3.4kHzの回線を残さざるをえない拠点については、LR275VBを利用しLANに収容した。

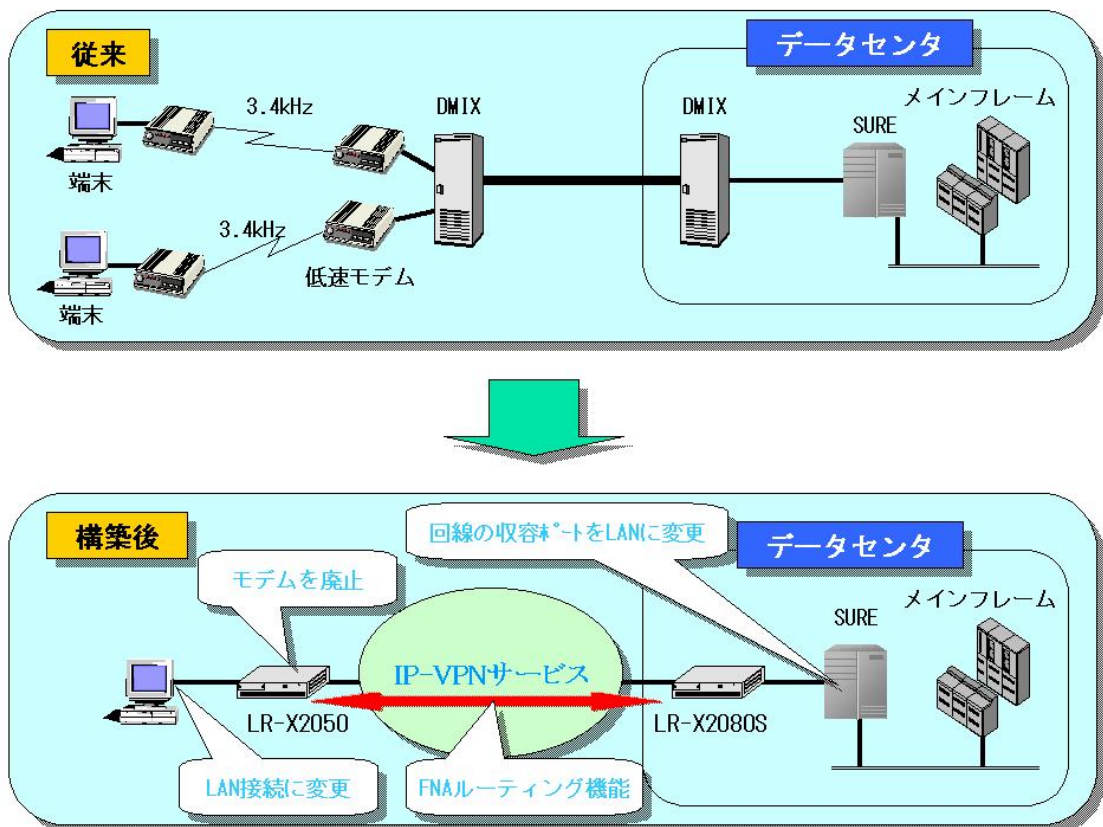


図5 低速回線のFNAサービス対応

## 5. 構築のポイント

### 5.1 IP-VPNとVoIP

IP-VPNには、網内の帯域保証がないという問題が存在する。これは、VoIPを実施するにあたっては正確なパケット遅延時間の算出ができないということにある。したがって、可能な限りパケット遅延時間を少なくする設計が必要となる。

今回のネットワーク設計にあたっては、Customer Edge（以下CEという）ルータで音声パケットが優先されるようにし、かつIP-VPNの優先制御サービスを利用して網内のProvider Edge（以下PEという）ルータでも音声パケットが優先されるようにした。PEルータでの優先制御はIPv4のType of Service（以下TOSという）フィールドによって行われるために、音声ゲートウェイであるEW30IPでTOSフィールドにビットを付与するようにした（図6）。

CEルータで適用する優先制御機能にはRealtime Transport Protocol（以下RTPという）優先制御やWeighted Fair Queuing（以下WFQという）などがあるが、それぞれ利用できる最大帯域や他の機能と併用に制限があった。今回のネットワークでは帯域が1.5Mを超える拠点がほとんどであり、ルータの処理能力及び転送処理時間との比較から、単純なプライオリティ優先制御機能のみを利用することとした。

プライオリティ優先制御は、WFQ のようにパケットサイズを考慮して帯域を保証したり、RTP 優先制御のように無制限に RTP を優先するなどの特別な機能はなく、単純に送信バッファに蓄積されたパケットの中に条件に一致したパケットが存在した場合に優先して送信を行うものである。シンプルな機能であるために、回線帯域が 10Mbps まででは有効である。今回は、音声ゲートウェイのネットワークをデータネットワークとは別のネットワークアドレス体系に分離し、音声ネットワークアドレスのパケットのみを優先制御するようにした。

## 5. 2 VoIP の接続時間について

VoIP には専用線に比べてダイヤル音が鳴るまでの接続時間が長くなるという問題があった。以前までは 5~6 秒程度で接続していたが、VoIP に切替後には 10 秒を超える場合もあった。これを解決するために、専公 LCR 番号テーブルを利用した。

EW30IP の通常の番号計画テーブルでは 40 程度の事業所番号しか登録できない。しかし、現在は古河電工で内線を利用している拠点は関連会社を含めると約 60 の拠点が存在する。そこで、専公 LCR 番号テーブルを利用した。このテーブルでは 200 以上の事業所番号を登録することが可能である。個別の拠点ごとの番号桁数を細かく設定することによって、ダイヤル時の番号待ち時間を省き接続までの時間を短縮することに成功した。

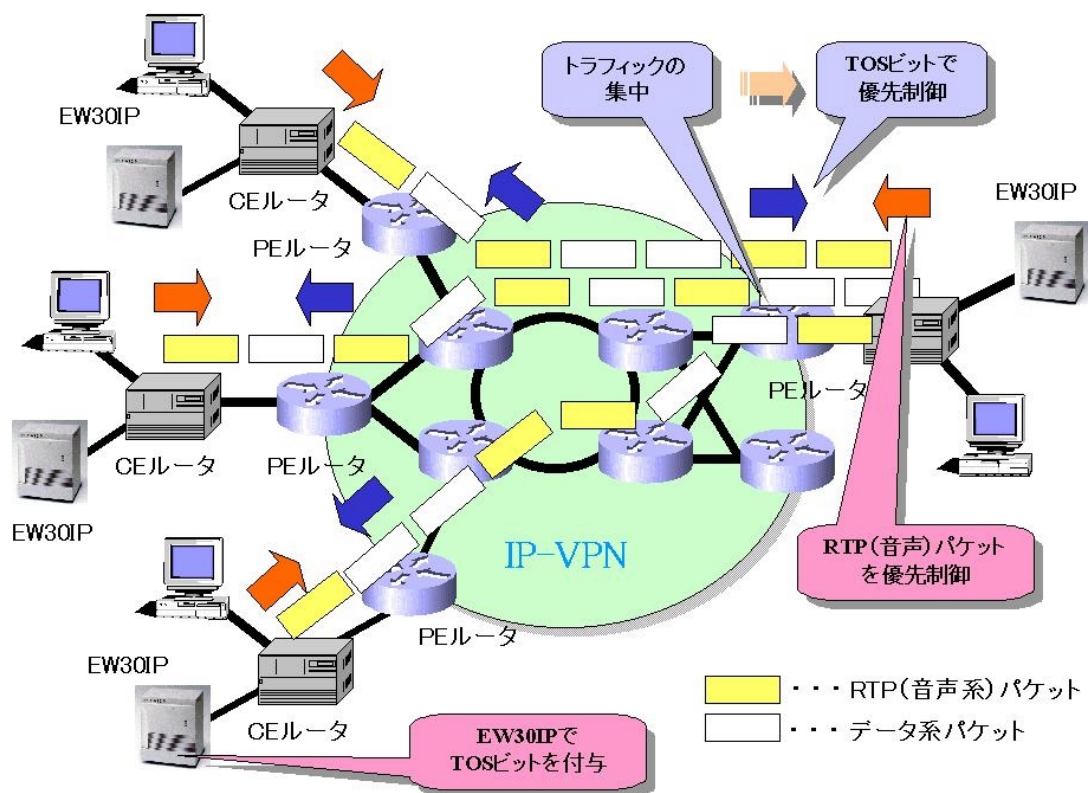


図6 音声パケットの優先制御

## 6. 新ネットワークの評価と効果

### 6. 1 定量的効果

HSD 回線から IP-VPN に置き換えたことで、帯域を増速しながらも月額の通信費を削減することができた。全国に拠点がある古河電工にとって、回線料金が距離に依存しないということは、現状と同じレベルのネットワークの品質を維持しながらも、帯域の増加とネットワーク通信費用のコストダウンが同時に実現することができた。

また、TDM 装置を廃止することで、保守費用を削減することが可能となった。

### 6. 2 定性的効果

定性的効果としては以下の点が挙げられる。

- ・拡張性の向上

トポロジがメッシュ型の接続になることによって、フレームリレーのような拠点間の帯域計算や接続パスなどの複雑なネットワーク設計が必要なく、拠点の増設が容易になるとともに、各拠点のトラフィックに適した帯域をタイムリかつコストを最小にして提供することが可能になった。

- ・帯域の有効活用

メディアを IP で統一することで、これまでのように FNA・IP・音声を別々のプロトコルで構築した場合よりも帯域の有効利用ができ、かつ複数の通信プロトコルに対応した帯域設計や回線監視・運用管理システムは不要となり、管理システムのシンプル化も図れた。今後はデータ・音声などを統合したシステムなどがシームレスに連携可能となる。

- ・管理の効率化

データセンタの構築によって、将来的にサーバの統合化、管理の集中化による管理コストの低減が可能となった。また、IP-VPN は網内のルーティングに関してはキャリア側で設定変更を実施することになる。これによって利用者側では設計に特化することが可能となり、管理の負担を軽減することができた。

- ・ネットワーク品質の維持

過去バースト的なトラフィックが発生し、回線使用率が 90%を超えることがあったが、音声通話にはほとんど影響なく利用しつづけることができた。

- ・関連会社との連携強化

データセンタの構築によって、関連会社へのサービス提供の基盤整備ができた。

### 6. 3 改善要望点

構築後に発生した問題点とその改善施策の例を以下に挙げる。特に VoIP の適用に関しては、これまでの専用線の品質と比較されることが多く、品質の劣化について問い合わせをいただくことがあった。

問題点 1:

ダイヤル音がするまでに時間がかかる。

改善方法：

番号桁数を細かく登録することで、桁待ちが発生しないようにした。また、桁待ちが発生した場合でも、待ち時間を調整して短縮することによってトータルのダイヤル時間を短縮するようにした。

問題点 2:

相手の声が小さい

改善方法:

音声レベルについては、設計段階ですべて-12db~16db の範囲に収まるように調整を行った。しかし、機器ごとに微調整が必要であり、すべての通信パターンの音声レベルを測定しながら、同時に実聴と比較して最適なレベルに調整を行った。

問題点 3:

FAX が送れない

改善方法:

VoIP では、SuperG3, G4 モードでの FAX 通信はサポートされていない。このために、すべての FAX 機器の通信設定を G3 に固定する必要があった。社内で利用されている FAX はメーカーが様々であったために、必要な設定方法情報はすべて準備し、問い合わせがあるたびに説明書の送付などの対応を行った。

問題点 4:

FAX が送れない

改善方法:

短縮ダイヤルで登録されている番号に送信しようとしてもエラーになってしまう。これは、短縮ダイヤルで登録された番号にポーズ記号が入っていたためであった。ダイヤル時間を短縮するために調整した待ち時間以上のポーズが発生すると、タイムアウトによってダイヤルがキャンセルされてしまうという現象であった。対応方法としては、すべてポーズ記号を省いた形式で短縮ダイヤルを再登録していただいた。

問題点 5:

かかりにくい。10 回に 1 回程度しか接続できない。

一部、VoIP~中継交換機~VoIP という 2 リンク以上の接続構成になる拠点が存在した。かつそれぞれのリンクで利用している VoIP ゲートウェイの機器は別のベンダの製品であった。

改善方法:

中継交換機を最新設備を導入した。かつ接続はすべて PB 信号方式とし、接続時間を短縮した。また、拠点ごとの番号桁数を細かく設定して、トータルの接続時間をできる限り短縮した。

## 7. 今後の課題

今後は以下のような課題を検討する。

### (1) サービス多様化への対応

キャリアサービスが多様化したことによって、IP-VPN、広域 LAN サービス、インターネット VPN などの選択肢が増えてきた。今後は、それぞれの特徴を把握しながら、ニーズに適したサービスを利用して効率的なネットワークを構築していきたい。

今回のネットワーク構築の経験から、IP-VPN の特徴は理解できた。今後は、他のサービスについても経験を深め、更にそれぞれのサービスを結合するための技術やノウハウを磨き、サービスの多様化に対応していく。

### (2) バックアップ

IP-VPN を利用して網型のネットワークになったことによって、一つの拠点のダウンが他の拠点に影響を与えることはなくなった。しかし、データセンタにサーバを集中したことによって、データセンタの重要性はこれまで以上に高まることになった。今後は、データセンタの現在の回線二重化構成をより冗長性の高いものにするとともに、負荷分散を考慮した設計が必要となってくる。また、拠点側においても回線停止の際には重要な通信を継続する必要性から、可用性を高めるために ISDN 回線などによるバックアップを検討中である。

更に、現在メインフレームは関東、関西の東西拠点に配置され、どちらかが機能停止になっても、緊急の場合にはバックアップデータによってもう一方でサービスを継続することが可能である。しかし、サーバ系はデータセンタの完全な機能停止を想定していないため、天災などによって復旧が不可能な状態に陥った場合にはサービス再開までには多くの時間を費やすことになってしまう。今後は、サーバ系においても東西の拠点でバックアップ可能なネットワーク構成を検討していく。

### (3) アプリケーションの拡充

今回のネットワーク構築によって、音声は IP に統合することができた。今後は高速ネットワークを利用して、TV 会議システムなどの映像通信メディアなど、大量の帯域を必要とするアプリケーションのサービス提供を検討している。更に、データセンタを活用して、関連会社にセキュリティを確保しながら、情報共有サービスを提供し、古河電工グループの情報化を推進したい。

### (4) ネットワーク運用監視体制の整備

従来のネットワーク監視体制を継続することは可能であるが、今回のネットワーク構築の目的の一つに管理負荷の軽減があった。今後は体制を見直し、現状よりも効率的な監視体制とすることを検討する。

また、これまでのネットワークの運用管理では自らが行っていた網内ルーティングの制御をキャリアに依存するようになった。管理範囲が明確に CE (Customer Edge) ルータまでとなったことで、今後は運用管理技術という観点に特化してネットワーク監視システムの充実を図る。



## 8. 終わりに

これまでの専用線とは異なるサービスである IP-VPN を利用してネットワークを構築することは、想像以上に難しかった。特に、帯域を保証されないネットワークにおいて音声を利用するために、如何にパケットを優先させるか、という点において可能な限りの技術の適用と機器仕様の調査を行った。

最も印象に残ったこととしては、移行作業当日のコントロールセンタが挙げられる。

すべての拠点をコントロールし、すべての情報が集中するために、混乱しないように様々な工夫を行った。ヒアリングシートを作成したり、電話を複数台用意したり、トラブルの対応進捗がわかるように掲示したりと、細かい点だが実際にはこれによって混乱を少なくすることができた。それでも当日は予想外のトラブルも発生し、急遽、九州に PTF を届けなければならなくなったり、緊急対応を余儀なくされたこともあったが、体制を充分にとっていたために、作業を停止させるような混乱は避けられた。

ネットワーク再構築プロジェクトが開始されてから、最初のデータ系移行の実施まで 3 ヶ月しか猶予が無く、スケジュール的には非常にタイトであった。かつ 30 拠点すべてを一度に変更を実施するという、失敗が許されない状況であったにもかかわらず今回のプロジェクトが成功したのは、古河電気工業株式会社殿、富士通株式会社殿、富士通ネットワークエンジニアリング株式会社殿、株式会社富士通システムソリューションズ殿、和興エンジニアリング株式会社殿、富士通サポートアンドサービス株式会社殿、及び回線キャリア殿を含めた総勢 50 名以上に及ぶ方々に多大なご支援の結果であり、ここに深く感謝を述べさせていただく。

今回のネットワーク構築によって、今後爆発的増加が予想される IP データに適応するとともに、経営上のインフラという視点からもコスト削減・高速化が図れたことによって、古河電工における IT 戦略と企業内情報ネットワークの展開を更に加速させる基盤づくりができたものと考ええる。

今後は今回のネットワーク構築の経験を活かし、関連会社の情報化推進及び一般企業向け外販における提案活動を展開していきたいと考えている。